



KRAKOWSKA AKADEMIA  
im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

Wydział: Zdrowia i Nauk Medycznych  
Kierunek: Ratownictwo Medyczne

Jakub Dziub

ROZPOZNAWANIE PATOLOGICZNEGO STANU ORGANIZMU Z  
ZAKRESU ODNAWIALNYCH PRZYCZYN ZATRZYMANIA  
KRAŻENIA

Praca licencjacka  
napisana pod kierunkiem  
Dr n. med. Grzegorz Sokołowski

Kraków 2017 r.

## Spis treści

Streszczenie.....	3
Wstęp .....	4
Rozdział I .....	5
1.1 Definiowanie podstawowych pojęć.....	5
1.2 Nagłe zatrzymanie krążenia .....	6
Rozdział II.....	7
2.1 Hipoksja.....	7
2.2 Hipowolemia .....	11
2.3 Hipo/hiperkaliemia.....	12
2.4 Hipotermia.....	13
2.5 Przyczyny zatorowo-zakrzepowe.....	15
2.6 Odma opłucnowa.....	17
2.7 Tamponada serca.....	20
2.8 Zatrucia.....	22
Rozdział III .....	24
Podsumowanie .....	27
Bibliografia .....	28
Oświadczenie .....	30

## **Streszczenie**

Celem pracy jest przedstawienie i przekazanie szczegółów dotyczących patologicznych zmian w organizmie, które powodują odnawialne przyczyny nagłego zatrzymania krążenia. Dywagacje na temat ratowania ludzkiego życia od zawsze budziły ogromne emocje, czasem kontrowersje. Życie ludzkie jest wartością nadrzędną, co dodatkowo potęguje wagę omawianego problemu. Rola służebna jaką pełni ratownik medyczny powoduje jego całkowite oddanie do dyspozycji poszkodowanego i dołożenie wszelkich starań, by dany pacjent uzyskał najlepszą pomoc, jaką dana osoba może mu zaoferować.

Słowa kluczowe: nagłe zatrzymanie krążenia, resuscytacja, ratownik medyczny

## **Wstęp**

Ratowanie ludzkiego życia jest nieodzownym elementem ludzkiej egzystencji. Coraz częściej ulegają wypadkom osoby, których pochłonał pęd życia. Ogromnym problemem stają się choroby cywilizacyjne oraz konsekwencje jakie z nich wynikają. Warto również wspomnieć, że mimo postępu medycyny, doświadczają się coraz to nowych odmian chorób, które kiedyś były nieznane. Na stan ludzkiego organizmu wpływ ma ogromna ilość czynników, od samej genetyki, po styl życia. Na sukces podczas akcji ratowniczych ma wpływ wiele elementów, zaczynając od wiedzy, która jest podstawowym elementem, po dobrą praktykę oraz doświadczenie.

Celem pracy jest przedstawienie i przekazanie szczegółów dotyczących patologicznych zmian w organizmie, które powodują odnawialne przyczyny nagłego zatrzymania krążenia.

Pierwszy rozdział pracy został poświęcony prawnym uwarunkowaniom udzielania pierwszej pomocy. Dodatkowo wzbogacony jest również o podstawowe informacje z zakresu nagłego zatrzymania krążenia. Dalsza część pracy skupia się tylko i wyłącznie na konkretnych patologiach organizmu, które powodują odwracalne przyczyny nagłego zatrzymania krążenia.

## Rozdział I

Życie ludzkie oraz jego ratowanie od zarania dziejów jest najważniejszym elementem ludzkiej egzystencji. Pomoc i ratunek każdemu człowiekowi jest obowiązkiem wszystkich ludzi na świecie, wedle art. 4 Ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym. Za nie udzielenie pomocy polski ustawodawca przewidział również sankcję, zgodnie z „...Art. 162. § 1 K.K. *Kto człowiekowi znajdującemu się w położeniu grożącym bezpośrednim niebezpieczeństwem utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu nie udziela pomocy, mogąc jej udzielić bez narażenia siebie lub innej osoby na niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3...*<sup>1</sup>”.

### 1.1 Definiowanie podstawowych pojęć

Zgodnie z art. 3 Ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym „...*pierwsza pomoc - zespół czynności podejmowanych w celu ratowania osoby w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego wykonywanych przez osobę znajdującą się w miejscu zdarzenia, w tym również z wykorzystaniem udostępnionych do powszechnego obrotu wyrobów medycznych oraz produktów leczniczych...*<sup>2</sup>”. Takie czynności należy wykonać niezwłocznie, po zaistnieniu sytuacji je uzasadniających. Natomiast nagłe zagrożenie dla zdrowia wyżej wymieniona ustawa określa jako „...*stan polegający na nagłym lub przewidywanym w krótkim czasie pojawieniu się objawów pogarszania zdrowia, którego bezpośrednim następstwem może być poważne uszkodzenie funkcji organizmu lub uszkodzenie ciała lub utrata życia, wymagające podjęcia natychmiastowych medycznych czynności ratunkowych i leczenia...*<sup>3</sup>”.

Bezpieczeństwo własne, jest kluczowym elementem, gdyż warunkuje ono skuteczne udzielanie pomocy poszkodowanemu. Jest to o tyle ważne, ponieważ w przypadku jego zagrożenia osoba udzielająca pomocy może odstąpić od jej wykonywania bez konsekwencji prawnych. Tak opisywana pomoc odnosi się do wszystkich osób, które udzielają pierwszej pomocy, również tych nie mających wykształcenia, ani przeszkolenia medycznego.

Osoby, które po odbytych kursie uzyskały tytuł ratownika zgodnie z art. 13 Ustawy z 2006 roku o Państwowym Ratownictwie Medycznym, mogą świadczyć kwalifikowaną pierwszą pomoc, którą określa się jako „...*czynności podejmowane wobec osoby w stanie nagłego*

---

<sup>1</sup> Kodeks Karny, Warszawa 2008, s. 102.

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410).

<sup>3</sup> Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410).

*zagrożenia zdrowotnego przez ratownika<sup>4</sup>...”. Są to najwyższe świadczenia przedmedyczne jakie można udzielić nie posiadając wykształcenia medycznego.*

*Koleją grupą ludzi, mogących nieść pomoc z zakresu wykonywanych medycznych czynności ratunkowych, są ratownicy medyczni. W ich kompetencjach leży wykonywanie „... medycznych czynności ratunkowych – świadczenia opieki zdrowotnej w rozumieniu przepisów o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, udzielane przez jednostkę systemu, w warunkach poza szpitalnych, w celu ratowania osoby w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego...<sup>5</sup>”.*

## **1.2 Nagłe zatrzymanie krążenia**

Największą uwagę podczas udzielania pomocy przywiązuje się do sytuacji, w której następuje nagłe zatrzymanie krążenia, czyli zatrzymanie czynności pracy serca. W takim przypadku komórki wraz z mózgiem są niedotlenione, co jest bezpośrednią przyczyną zgonu. Ze statystyk wynika, że w skali Europy od 350 000 – 700 000 osób rocznie doznaje nagłego zatrzymania krążenia<sup>6</sup>. Istotnym elementem w tej sytuacji jest szybka reakcja świadków zdarzenia i natychmiastowe podjęcie resuscytacji krążeniowo – oddechowego (RKO). Szacuje się, że wykonywanie tych czynności nawet czterokrotnie zwiększa szanse chorego na przeżycie do czasu przyjazdu karetki i udzielenia profesjonalnej pomocy przedszpitalnej. Przyczyn zatrzymania krążenia jest wiele, istnieją również takie, które da się wyleczyć/odwrócić:

- hipoksja
- hipowolemia
- hipo/hiperkalimia, kalcemia
- hipotermia
- thrombosis przyczyny zatorowo-zakrzepowe
- tension pneumothorax (odma)
- tamponada
- toksyny zatrucia

Dla ratowników, ale i nie tylko, rozpoznanie przyczyny nagłego zatrzymania krążenia odgrywa szczególną rolę w zwiększaniu przeżywalności poprzez rozpoczęcie odpowiedniego leczenia. Skuteczność powodzenia wszystkich akcji ratowniczych to przede wszystkim prawidłowa diagnoza oparta na wiedzy i doświadczeniu.

---

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410)

<sup>5</sup> Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410)

<sup>6</sup> Wytoczne resuscytacji 2015,

## Rozdział II

Patologiczne zmiany w organizmie są przyczyną wielu chorób i mimo dynamicznego rozwoju współczesnej medycyny, wciąż są one dużym wyzwaniem. Trwałe zmiany powstające w ludzkim organizmie często bywają trudne w leczeniu, a jeszcze ciężiej jest je rozpoznać. Ogromny wpływ mają na nie uwarunkowania genetyczne oraz styl życia.

### 2.1 Hipoksja

Hipoksja w literaturze medycznej określana jest jako deficyt, ubytek tlenu w tkankach, który spowodowany jest hipokseміą. Hipokseміa to obniżone ciśnienie parcjalne tlenu we krwi. Można dokonać również jej podziału, ze względu na ilość tlenu we krwi, na względną występującą, gdy ciśnienie parcjalne tlenu ( $P_a O_2$ ) we krwi tętniczej wynosi powyżej 60 mmHg oraz bezwzględną, objawiającą się spadkiem prężności tlenu we krwi tętniczej poniżej 60 mmHg, z ewentualnym towarzyszącym wzrostem prężności dwutlenku węgla powyżej 50 mmHg.

Spadek  $P_a O_2$  poniżej 60 mmHg może spowodować nieodwracalne ubytki neurologiczne lub nawet śmierć pacjenta, ponieważ komórka przechodzi w takich warunkach na odżywianie beztlenowe, pH płynów ustrojowych istotnie się obniża, zaburzona zostaje homeostaza organizmu<sup>7</sup>.

Wyróżniamy następujące typy hipoksji:

1. typ anoksemiczny – objawia się zmniejszoną prężność tlenu we krwi.

Przyczyny pozaustrojowe: przebywanie w atmosferze o obniżonej zawartości tlenu, np. na dużych wysokościach lub podczas oddychania w przestrzeni zamkniętej.

Przyczyny ustrojowe: zaburzenia układu oddechowego, prowadzące do zaburzeń wentylacji płuc-zwężenia dróg oddechowych, zmiany chorobowe płuc i opłucnej ograniczające powierzchnię oddechową płuc tj.: zapalenie płuc, nowotwory płuc, obrzęk płuc, zwyrodnienie płuc, zatory płuc, ucisk na płuca w skutek wysięku opłucnej oraz ograniczenie ruchów oddechowych klatki piersiowej z powodu zmian kostnych lub porażenia ośrodka oddechowego; niewydolność i wady serca.

2. typ anemiczny – niedotlenienie, które spowodowane jest niskim poziomem hemoglobiny we krwi. Dochodzi do niego również na skutek zablokowania hemoglobiny przez powstanie karboksyhemoglobiny lub methemoglobiny.

---

<sup>7</sup> B. Barwińska, *Stan astmatyczny – czy jest szansa na zmniejszenie śmiertelności w warunkach przed szpitalnych?*, „Na ratunek” nr 4, 2016.

3. typ zastoinowy – powstaje wskutek niedostatecznego krążenia, zastój krwi. Następuje zwiększona redukcja hemoglobiny w tkankach, co powoduje zwiększenie ilości hemoglobiny zredukowanej we krwi żyłnej i występowanie sinicy w badaniu przedmiotowym.
4. typ histotoksyczny – powstaje wskutek uszkodzenia układu enzymów oksydoredukcyjnych komórek. Najsilniejsze działanie w tym zakresie wykazuje cyjanowodor oraz niektóre narkotyki.

Badanie fizykalne pacjenta w stanie zagrożenia zdrowia i życia zaczynamy od sprawdzenia oddechu. Prawidłowo wykonane powinno wykorzystać trzy zmysły ratownika medycznego: wzrok, słuch i dotyk. Podczas badania słuchem należy zwrócić uwagę na oddech pacjenta i wychwycić z niego wszelkie nieprawidłowości, do których zaliczyć można:

- Stridor wdechowy - kiedy utrudniony jest napływ powietrza na poziomie górnych dróg oddechowych.
- Świst wydechowy - zwężenie dróg oddechowych na poziomie oskrzeli i oskrzelików. Przy wydechu wyraźnie słyszać świst, którego przyczyną są najczęściej astma i POChP.
- Chrapanie - jest słyszalne przy niedrożności dróg oddechowych na poziomie gardła np. przez zapadnięty język.
- Bulgotanie - świadczy o obecności płynu.

Kolejnym istotnym elementem jest ocena ilościowa oddechów pacjenta. Częstość powinna znajdować się w przedziale 12-20 oddechów na 60 sekund. Oceniając oddech pod względem jakościowym należy zwrócić uwagę, czy nie jest on zbyt płytki oraz powinniśmy dokonać oceny symetrii toru oddechowego. Nieodłącznymi elementami oceny układu oddechowego są osłuchiwanie i opukiwanie. Badanie uzupełniamy oceną saturacji krwi tętniczej, której prawidłowa wartość przyjmowana jest w granicach 96-100%. Możemy również ocenić prężność dwutlenku węgla w powietrzu wydechowym wykonując kapnometrię.

Bardzo ważna jest ocena położenia tchawicy i napełnienia żył szyjnych, które mogą dostarczyć informacji o ważnych patologiach w zakresie układu oddechowego i sercowo-naczyniowego.

Hipoksja może klinicznie manifestować się w bardzo różny sposób: duszność, bóle i zawroty głowy, omdlenia, spłycenie oddechu, uczucie zmęczenia lub euforii, splątanie, przyspieszenie lub zwolnienie oddechu, nieprawidłowy szmer lub wypuk, objawy ze strony układu pokarmowego, występowanie sinicy, pocenie się, pobudzenie i dezorientacja, angażowanie dodatkowych mięśni: międzyżebrowych i szyi, uniesienie obręczy barkowej oraz paradoksalne ruchy klatki piersiowej.



Do powikłań wynikających z przewlekłej hipoksji zaliczyć należy przede wszystkim: nadmierną produkcję erytrocytów, zaburzenia krzepnięcia, upośledzenie funkcji nerek, krwiotłucie oraz osteoartropatię przerostową, czyli nadmierny rozrost tkanki kostnej.

Optymalne udzielenie pomocy pacjentowi wymaga uzyskania maksymalnie precyzyjnych informacji na temat chorób zarówno przebytych jak i obecnych takich jak: POChP, astma, mukowiscydoza, trwające i przebyte infekcje dróg oddechowych. Niezbędnym elementem jest również informacja o zażywanych lekach oraz alergiach, które powodują reakcje anafilaktyczne. Ważne podczas przeprowadzania wywiadu medycznego jest pytanie o ostatni posiłek, dietę i nawyki żywieniowe<sup>8</sup>.

Typ hipoksji anoksemicznej wymaga leczenia przyczynowego, co za tym idzie istnieje tutaj duże pole do działania dla lekarzy i ratowników medycznych z zakresu pomocy w konkretnych schorzeniach<sup>9</sup>.

Leczenie hipoksji zwłaszcza tej, która spowodowana jest utrudnionym dostępem powietrza do płuc, nie jest prostym zadaniem. W takiej sytuacji zadbać należy o drożność dróg oddechowych stosując przyrządowe metody udrażniania dróg oddechowych, do których zaliczamy: rurka UG, maska krtaniowa, rurka krtaniowa, rurka nosowo gardłowa oraz uważana za optymalną metodę intubacja dotchawicza. Ratownicy mogą intubować tylko podczas zatrzymania krążenia, a intubacja daje nam możliwość asynchronicznego uciskania klatki piersiowej w stosunku do wentylacji, zapewnienia odpowiedniej ilości oddechowej wtłaczanej do płuc, zabezpieczenie przed aspiracją ciała obcego do dróg oddechowych, ochronę przed regurgitacją, odsysanie, podaż leków oraz możliwość podpięcia respiratora, a co za tym idzie uwolnienia rąk jednego z ratowników. Respirator optymalnie powinien być ustawiony na 6-7 ml/kg, jeśli chodzi o objętość oddechową oraz na około 10 oddechów na minutę, co daje możliwość wentylowania ze stałą częstotliwością i objętością oddechową.

Intubacja pozwala również monitorować końcowo-wydechowe stężenie dwutlenku węgla. Kapnograf to jeden z najbardziej wiarygodnych sposobów potwierdzenia położenia rurki dotchawiczej, według wytycznych 2015. W pomocy przed szpitalnej używa się kapnografów cyfrowych mierzących poziom końcowo wydechowego dwutlenku węgla za pomocą spektrometru podczerwieni.

Intubację powinien wykonywać doświadczony i przeszkolony personel medyczny. W przypadku braku wystarczająco wyszkolonego personelu należy rozważyć alternatywne sposoby udrażniania dróg oddechowych.

---

<sup>8</sup> A. Horst, *Fizjologia patologiczna*, Warszawa 1986.

<sup>9</sup> P. Paciork, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*,

Warto wspomnieć też o konikotomii, która jest zabiegiem potrzebnym, kiedy pacjent nie oddycha i nie możemy w żaden sposób zaintubować pacjenta czy w sposób alternatywny udrożnić przyrządowo dróg oddechowych. Z takim przypadkiem można się spotkać podczas rozległego urazu twarzoczaszki, ostrej reakcji anafilaktycznej lub wystąpienia ciała obcego w drogach oddechowych. Konikotomię wykonujemy optymalnie quick trachem. Przed zabiegiem pacjenta należy ułożyć na wznak z lekko odgiętą głową, znaleźć błonę pierścienno-tarczową, przez którą wprowadza się kaniulę. Po wprowadzeniu i potwierdzeniu właściwej pozycji kaniuli poprzez aspirację powietrza, podłącza się tlen.

Tlenoterapia stosowana u chorych z niewydolnością oddechową może być bierna - tlen jest dostarczany do organizmu w większym niż fizjologiczne stężeniu przez wazy tlenowe lub maskę; oraz czynna, kiedy powietrze jest wtłaczane za pomocą worka samorozprężalnego lub respiratora do płuc chorego.

Rodzaj użytego sprzętu determinuje stężenie tlenu, którym oddycha pacjent. Opisuje to parametr FiO<sub>2</sub> (Fraction of inspired oxygen), który dla fizjologicznie oddychającego powietrzem atmosferycznym człowieka wynosi 0,2<sup>10</sup>.

Tab. 1 Stężenia FiO<sub>2</sub> na poszczególnych maskach

Rodzaj sprzętu	Przepływ tlenu w l/min	Osiągane FiO <sub>2</sub>
Okulary tlenowe	1-2	0,23-0,3
	3-5	0,3-0,4
	6	0,42
Cewniki w nosogardle	1-6	0,23-0,42
Cewnik w przedsionku nosa uszczelniony gąbką	3-5	0,3-0,4
Maska Venturiego	4-6	0,24-0,28
	6-8	0,3-0,4
	12	0,5
Worek samorozprężalny	Brak tlenu	0,20
Worek samorozprężalny z przewodem tlenowym	6-8	0,3-0,4
Worek samorozprężalny z rezerwuarem	12-45	0,85-1,0

Źródło: P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*,

<sup>10</sup> S. H. Plantz, J. N. Adler, *Medycyna Ratunkowa*,

## 2.2 Hipowolemia

Jeżeli wypełnienie łożyska naczyniowego spada poniżej granicy zapewniającej właściwe odżywienie i natlenowanie tkanek, to może dojść do wstrząsu. Jest to nieadekwatna perfuzja tkanek, prowadząca do hipoksji, a w konsekwencji, przy przedłużaniu się takiego stanu do dysfunkcji komórek. Do prawidłowej perfuzji tkanek potrzebne jest spełnienie kilku warunków:

- sprawnie działający system naczyń, które są w stanie dostarczyć krew do tkanek;
- prawidłowa wymiana gazowa płuca - krew;
- odpowiednia proporcja i ilość elementów morfotycznych krwi i osocza;
- sprawnie działające serce;

Mając na względzie powyższe warunki wstrząsy można podzielić na 3 grupy:

- Hipowolemiczny - wstrząs krwotoczny na skutek urazu, amputacji kończyny, wybuchu, rany ciętej lub szarpanej, utrata wody przez powierzchnie uszkodzone, ciężkie odwodnienie;
- Względnie hipowolemiczny, np. septyczny - jest to gwałtowne rozszerzenie żył na wskutek braku wydzielania amin presyjnych z powodu przerwania rdzenia kręgowego lub zakażenia, lub działania czynników wazodylatacyjnych;
- Mechaniczny (Kardiogeny) - powstaje w momencie, gdy serce nie jest w stanie wydajnie pompować krwi np, tamponada serca, arytmie lub gwałtowne zwolnienie pracy serca;

Leczenie wstrząsu to przede wszystkim prawidłowe ustalenie jego przyczyny i w miarę możliwości jej eliminowanie, wypełnienie łożyska naczyniowego płynami, zastosowanie leków presyjnych, podnoszących ciśnienie tętnicze krwi. Kolejnym kluczowym i zarazem bardzo ważnym elementem jest utrzymanie drożności dróg oddechowych oraz podanie 100% tlenu.

Zalecane jest podłączenie dwóch wenflonów o możliwie największym obwodzie. We wstrząsie hipowolemicznym i mechanicznym płyny podawać należy tak, aby uzyskać ciśnienie perfuzyjne w granicach 90 mmHg, natomiast we wstrząsie względnie hipowolemicznym używa się agresywnej płynoterapii.

Istotną rzeczą w rozpoznawaniu przyczyn hipowolemii są objawy oraz wywiad. Należy dowiedzieć się czy poszkodowany doznał upadku z wysokości, amputacji, rany ciętej, kłutej, obrażeń kręgosłupa, czy leczy się na choroby serca lub czy istnieje ryzyko zakażenia powodującego wstrząs septyczny.

Organizm może radzić sobie z hipowolemią, ale tylko do pewnego momentu. Serce może zacząć szybko pracować, a naczynia krwionośne mogą się obkurczyć pod wpływem wyrzutu

amin presyjnych. Organizm wówczas ogranicza przepływ krwi w mniej ważnych narządach lub jednostkach takich jak np.: trzustka, śledziona czy jelita. Obserwacja objawów kompensacyjnych pozwala określić jak bardzo jest rozwinięty wstrząs oraz może pomóc w określeniu jego rodzaju. Dobrym przykładem jest poszkodowany, który doznał upadku z wysokości i jego serce wolno bije, tętno jest nie wyczuwalne na tętnicy promieniowej, natomiast skóra jest ciepła i zaróżowiona - świadczy to o wstrząsie neurogennym.

Objawami wstrząsu skompensowanego są: osłabienie i zawroty głowy, pragnienie, bladość, przyspieszenie akcji serca, spocona skóra, tachypnoe, zmniejszenie diurezy oraz osłabione tętno na obwodzie. Statystycznie objawy te występują po kolei w 26% przypadków. Objawy wstrząsu zdekompensowanego to: hipotonia, zaburzenia świadomości, zatrzymanie krążenia<sup>11</sup>.

## 2.3 Hipo/hiperkaliemia

Hipokaliemia charakteryzuje się spadkiem stężenia potasu we krwi poniżej 3,5 mEq/l, przy normie 3,5-5,0 mmol/l. W ciele człowieka potas obok innych pierwiastków jest niezbędnym elementem do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Tab. 2 Podział hipokaliemii

Rodzaj	Ilość
Hipokaliemia lekka	< 3,5 mmol/l
Hipokaliemia umiarkowana	2,5 – 3,0 mmol/l
Hipokaliemia ciężka	< 2,5 mmol/l

Źródło: P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*, Warszawa 2015.

Przyczyny hipo/hiperkaliemii można podzielić na nerkowe i pozanerkowe<sup>12</sup>. Objawami hipokaliemii są: osłabienie, parestezje, występowanie hipotensji ortostatycznej, niedrożność porażenna jelit, arytmie, porażenie mięśni szkieletowych, zatrzymanie krążenia. Będąc na miejscu wypadku można podejrzewać hipokaliemię na podstawie morfologii zapisu ekg. Wówczas można zauważyć przedwczesne pobudzenia, poszerzenie zespołów qrs, załamki T mogą ulec spłaszczeniu lub odwróceniu, pojawić się może fala U, a nawet obniżenie odcinka ST. W reanimacji nie podaje się rutynowo potasu w podejrzeniu hipokaliemii bez wyników stężenia potasu we krwi. W przypadku ciężkiej hipokaliemii, czyli stężenia  $K < 2,5$  mmol/l, zaleca się podawanie potasu parenteralnie ze stałym monitorowaniem pacjenta. Chorzy z rozpoznaną

<sup>11</sup> ITLS, New Jersey 2008.

<sup>12</sup> P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*, Warszawa 2015.

umiarkowaną hipokaliemią mogą być leczeni w domu pod warunkiem prawidłowego zapisu EKG<sup>13</sup>.

Hiperkaliemia to stan, w którym stężenie potasu w surowicy przekracza 5,5 mEq/l. Poza badaniami laboratoryjnymi potwierdzającymi hiperkaliemię, stan ten możemy podejrzewać analizując morfologię zapisu EKG. Jako pierwsze da się zaobserwować skrócenie odstępu QT, wysokie załamki T, następnie może wystąpić obniżenie lub podwyższenie odcinka ST, mała amplituda załamków P oraz poszerzenie zespołów QRS. W zaawansowanym stopniu może pojawić się brak załamków P, poszerzenie zespołów QRS, asystolia oraz migotanie komór. W leczeniu stosowane są<sup>14</sup>:

- Chlorek wapnia w dawce 5 ml 10% roztworu we wlewie kroplowym trwającym 2 minuty;
- Insulina w dawce od 10-20 j.m podawana dożylnie we wlewie kroplowym z glukozą 10 procentową;
- Dwuwęglan sodu podawany we wlewie kroplowym, dawka to 44 mEq w czasie 5 minut;
- Dializa;
- Furosemid, acetazolamid, bumetanid;

## 2.4 Hipotermia

Do prawidłowej homeostazy organizmu potrzebna jest również odpowiednia ciepłota ciała, czyli normotermia. Ośrodkiem termoregulacji kieruje podwzgórze, które znajduje się w ośrodkowym układzie nerwowym. Oceniając prawidłowość temperatury ciała powinniśmy wziąć pod uwagę czynniki warunkujące ilość wytwarzanego ciepła, a są nimi:

- aktywność mięśni szkieletowych;
- podstawowa przemiana materii;
- praca układu pokarmowego;
- u kobiet faza cyklu menstruacyjnego;
- warunki środowiska;

---

<sup>13</sup> *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*

<sup>14</sup> S. H. Plantz, J. N. Adler, *Medycyna Ratunkowa*, Wrocław 1999.

Tab. 3 Mechanizm utraty ciepła

Mechanizm utraty ciepła	
Promieniowanie	55-65%
Przewodzenie	Ok. 3%
Parowanie	Ok. 25% - 0,58 kcal/ml
Oddychanie	2-9%

Źródło: P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*, Warszawa 2015.

Wyróżniamy 3 stadia hipotermii

- hipotermia głęboka <28 stopni
- hipotermia umiarkowana 28-32 stopni
- hipotermia łagodna 35-32 stopni

Stan ten jest spowodowany zbyt szybkim wychładzaniem organizmu w stosunku do jego zdolności wytwarzania ciepła. Hipotermia może wystąpić szczególnie przy wietrznej i deszczowej pogodzie lub w wyniku zanurzenia w zimnej wodzie. W przypadku osób z upośledzonymi mechanizmami termoregulacyjnymi (np. u osób podeszłym wieku, niemowląt), natężenie czynnika wywołującego hipotermię może być niewielkie. Ryzyko hipotermii zwiększa się także w wyniku spożycia leków lub alkoholu, chorób, urazów oraz u osób zaniedbanych.

Hipotermia jest czasem wykorzystywana jako sposób ratowania życia, ponieważ działa ona protekcyjnie na centralny system nerwowy - w temperaturze 18 stopni C mózg może tolerować niedotlenienie trwające 10 razy dłużej niż w temperaturze 37 stopni.

W przypadku rozpoznania hipotermii nie wolno stwierdzać zgonu, ponieważ bardzo niska temperatura ciała może przyczynić się do niewyczuwalnego, nitkowatego oraz niemiarowego tętna.

U osób w hipotermii serce może nie reagować na leki, ponieważ dochodzi do zwolnienia metabolizmu. Powtarzanie podaży leków bywa przyczyną kumulacji i toksyczności, dlatego też stosowanie leków wstrzymuje się do momentu ogrzania pacjenta do temperatury 30 stopni. Kiedy osiągnie ona tą wartość wydłuża się czas kolejnych dawek leków dwa razy do momentu osiągnięcia temperatury 35 stopni, wówczas należy podawać leki w standardowych odstępach czasowych.

Jeśli u pacjentów występuje migotanie komór lub częstoskurcz komorowy można wykonać maksymalnie trzy pierwsze defibrylacje. Kolejne, w razie potrzeby, wykonujemy dopiero po ogrzaniu pacjenta do temperatury powyżej 30 stopni. Ważnym aspektem jest również

monitorowanie gazometrii krwi tętniczej, jonów w surowicy krwi oraz glukozy, ponieważ te parametry podlegają istotnym zmianom w hipotermii<sup>15</sup>.

Ogrzewania możemy dokonać na dwa sposoby: bierny i czynny. W pierwszym należy przede wszystkim odizolować pacjenta od czynnika szkodliwego, ściągając mokre ubrania, osuszając go, chronić przed wiatrem, okryć folią życia lub kocami oraz przetransportować pacjenta do szpitala. Techniki Czynnego ogrzewania są ważniejsze i lepiej działają od biernych, szczególnie w głębokiej hipotermii i nagłym zatrzymaniu krążenia:

- Do ogrzewania powinna zostać użyta agresywna płynoterapia z powodu rozległych rozszerzonych naczyń. Płyny powinny być ogrzane 40-42 st. C.
- Płukanie żołądka, jamy otrzewnej oraz pęcherza moczowego płynami ogrzаныmi do 40 stopni.
- Włączenie dmuchaw w karetce i w szpitalu.
- Użycie termoforów grzewczych - należy umiejscowić je na przepływie dużych tętnic.

Najoptimalniejszym i najskuteczniejszym sposobem leczenia głębokiej hipotermii jest pozaustrojowe ogrzewanie krwi z wykorzystaniem ECMO.

Istotną sprawą jest również stała, ścisła kontrola temperatury, przy stosowaniu jednej metody pomiaru, aby unikać nadmiernego ogrzania pacjenta i wystąpienia zaburzeń typowych dla hipertermii.

## **2.5 Przyczyny zatorowo-zakrzepowe**

Do głównych przyczyn zatrzymania krążenia spowodowanych zatorami należą: ostre zespoły wieńcowe oraz zatorowość płucna. Istotnym elementem jest tutaj wywiad, który może nas nakierować i pomóc nam rozpoznać tę przyczynę NZK.

Niedokrwienie mięśnia sercowego przyczynia się do zaburzeń rytmu serca, a nawet do całkowitego zatrzymania pracy serca. Ważne jest, aby umieć szybko rozpoznać zawał mięśnia serca i zminimalizować ryzyko wystąpienia zatrzymania krążenia. Dobrze przeprowadzona ocena pacjenta, pozwala na postawienie trafnego rozpoznania i transportu pacjenta do pracowni hemodynamicznej, w celu udrożnienia zatkanego naczynia.

Ostre zespoły wieńcowe dzielimy na 3 grupy:

- niestabilna dusznica bolesna;
- zawał mięśnia sercowego, w którym nie ma uniesienia odcinka ST;
- zawał mięśnia sercowego z uniesieniem odcinka ST;

---

<sup>15</sup> P. Paciorek, A. Patrzała, *Medyczne czynności ratunkowe*,

Objawami ostrego zespołu wieńcowego są: charakterystyczny ból, duszność, zaburzenia rytmu serca, zmęczenie oraz utrata przytomności, obserwuje się również potliwość, lęk, wymioty, w zapisie EKG pojawiają się zmiany w zakresie odcinka ST oraz załamków T.

Do potwierdzania niedokrwienia mięśnia serca posługujemy się też dobrze wystandaryzowanymi metodami laboratoryjnymi. Najczęściej oznaczane markery zawału serca to:

- troponina
- kinaza kreatynowa
- mioglobina

Ból przy zawale można określić jako zamostkowy, o dużym natężeniu, trwający co najmniej 20-30 min, rozlany, uciskający, promieniujący do barku, żuchwy, pleców oraz nadbrzusza. Pacjenci najczęściej pokazują go całą ręką<sup>16</sup>.

Leczenie wstępne zawału powinniśmy prowadzić, z uwzględnieniem przeciwwskazań do stosowania poszczególnych leków, według schematu MONA:

- Morfina 2-10 mg w postępowaniu przedszpitalnym;
- tlen 2-15 l;
- nitrogliceryna 0,4 mg do dwóch dawek w odstępach minimum 5 minut;
- apiryna 160 mg w NSTEMI lub w STEMI przy dołączeniu kłopidogrelu oraz 320 w STEMI bez dołączania kłopidogrelu;
- dodatkowym elementem jest podanie heparyny w dawce przeciętnej 5000 jednostek w bolusie dożylnym

Jeśli pacjent jest w zatrzymaniu krążenia, a zawał zostanie rozpoznany lub jest duże prawdopodobieństwo wskazujące na jego obecność, to najskuteczniejszym postępowaniem jest leczenie trombolityczne lub przezskórna interwencja wieńcowa.

Według wytycznych, jeśli czas od przyjazdu zespołu ratunkowego do momentu dotarcia do pracowni hemodynamiki przekracza 90 min to powinno się zacząć leczenie trombolityczne. Odpowiednia wiedza, szybkość działania mogą doprowadzić do wyleczenia pacjenta, który może powrócić do zdrowia oraz sprawnego funkcjonowania w społeczeństwie.

Do zatorowości płucnej dochodzi w momencie, kiedy materiał zatorowy: zakrzep, płyn lub tłuszcz zamyka światło tętnicy płucnej lub jej naczyń potomnych. W przypadku rozległego zamknięcia łożyska tętnicy płucnej dochodzi do skrajnego przeciążenia serca, niedotlenienia,

---

<sup>16</sup> S. Biernacki, *Zatorowość tętnicy płucnej – ciągle aktualny problem*, „Na ratunek” nr1, 2016.



następnie do utraty przytomności, a nawet zatrzymania krążenia. Wg statystyk amerykańskich, zatorowość płucna stanowi trzecią pod względem występowania przyczynę zgonów.<sup>17</sup>

Podstawowe objawy prezentowane przez pacjenta z zatorowością płucną nie są specyficzne i wymagają szerokiej diagnostyki różnicowej:

- ból w klatce piersiowej, który ma charakter opłucnowy, często jest on punktowy, ostry, nagły, kłujący
- duszność
- krwioplucie
- kaszel
- niepokój
- gorączka
- objawy zakrzepicy żył głębokich: zaczerwienie wokół szyi, ból w łydkach, obrzęk kończyn dolnych
- tachypnoe
- tachykardia, najczęściej zatokowa
- rzężenia przy osłuchiwaniu pól płucnych
- w przypadku zatrzymania krążenia częstym rytmem jest PEA, czyli czynność elektryczna serca bez tętna

Leczenie przedszpitalne powinno odbywać się według schematu ABCD, dużą rolę ogrywa tlenoterapia. Mając na uwadze często istotne przeciążenie prawej komory, resuscytacja płynowa powinna być ostrożna. Niejednokrotnie konieczne bywa podanie amin presyjnych. Ważnym elementem leczenia jest wczesne, już na etapie istotnego podejrzenia zatorowości płucnej, podanie heparyny. U chorych z zatorowością płucną stosuje się heparynę w dożylnym bolusie w dawce 5000 - 10000 j z następowym ciągłym wlewem leku w dawce 18 j./kg masy ciała/godzinę.

U chorych z zatorowością wysokiego ryzyka, szczególnie bardzo niestabilnych hemodynamicznie lub w stanie nagłego zatrzymania krążenia, w leczeniu stosuje się wlew czynników trombolitycznych lub kwalifikuje się chorych do embolektomii w trybie pilnym.

## **2.6 Odma opłucnowa**

Uszkodzenie płuca lub opłucnej może doprowadzić do gromadzenia się powietrza w jamie opłucnowej, czyli pomiędzy opłucną płucną, a opłucną ścienną. Powietrze dostaje się od strony

---

<sup>17</sup> Medycyna Ratunkowa

płuc albo przez ranę po stronie zewnętrznej. Przedostanie się powietrza, a w gorszym przypadku narastanie jego ilości, doprowadza do zwiększenia ciśnienia i zapadnięcia się płuca. W efekcie prowadzi to do pogorszenia wymiany gazowej, może prowadzić do ucisku na zdrowe płuco, pnie naczyniowe śródpiersia, w tym żyły główne. To wszystko utrudnia napływ krwi do serca, manifestując się nadmiernym wypełnieniem żył szyjnych. Możemy zaobserwować również przesunięcie tchawicy na stronę zdrową.

Główne przyczyny powstania odmy:

- Odma samoistna, która powstaje w nieinwazyjny sposób, jest konsekwencją pęknięcia pęcherzyków płucnych, pęcherzy rozedmowych. Sprzyjają jej powstaniu przewlekłe choroby płuc, jak na przykład astma, POChP.
- Odma pourazowa występuje w następstwie urazów klatki piersiowej takich jak: upadek z wysokości, wypadek komunikacyjny, rana kłuta klatki piersiowej, pobicie.
- Odma jatrogenna jest efektem ubocznym niektórych badań, medycznych czynności ratunkowych czy zabiegów ratujących życie. Może ona powstać po biopsji płuca, nakłuciu opłucnej, cewnikowaniu żyły podobojczykowej, różnych zabiegach medycznych czy nawet mechanicznej wentylacji płuc.

Rodzaje odmy ze względu na mechanizm powstawania:

- Odma zamknięta polega na tym, że w jamie opłucnej znajduje się pewna ilość powietrza (zazwyczaj małe objętości), często może samoistnie się wchłonąć.
- Odma otwarta - to taka do której powietrze dostaje się do jamy opłucnowej poprzez ranę w klatce piersiowej lub uszkodzenie oskrzela i tą samą drogą się wydostaje.
- Odma prężna - wiedza o niej jest szczególnie ważna dla personelu medycznego udzielającego pomocy przedszpitalnej, ponieważ w wypadku oznak wstrząsu jest on zobowiązany do jej niezwłocznego odbarczenia. Odma prężna pojawia się w sytuacji, kiedy do jamy opłucnowej dostaje się powietrze przy wdechu natomiast nie wydostaje przy wydechu. Dzieje się tak kiedy uszkodzenie działa jak zastawka, wydech powoduje zamknięcie rany. W takim wypadku prowadzi to do powstawania coraz większego ciśnienia powietrza w jamie opłucnowej, co w konsekwencji znacznie utrudnia wymianę gazową, dodatkowo uciśnięcie pni żylnych prowadzi do zmniejszenia powrotu żylnego krwi do serca. Ciężka hipoksja i nieadekwatny rzut serca prowadzą w krótkim czasie do zatrzymania krążenia<sup>18</sup>.

Objawami odmy są: duszność, ból w klatce piersiowej o charakterze opłucnowym, przepełnienie żył szyjnych, brak lub ściszenie szmerów oddechowych po stronie odmy, wypuk

---

<sup>18</sup> P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*,

bębenkowy, obecność obrażeń klatki piersiowej, paradoksalne ruchy klatki piersiowej - uszkodzone miejsce uwypukla się, asymetria lub zniekształcenie klatki piersiowej, rozpoznanie powietrza pod skórą, sinica, zaburzenia oddychania, hipoksja, hipotonia, przesunięcie tchawicy na stronę zdrową, objawy wstrząsu.

Postępowanie w odmie:

1. Udrożnienie dróg oddechowych w tym również przyrządowe, a optymalną metodą jest intubacja oraz leczenie pacjenta dodatnim ciśnieniem oddechowym oraz wysokimi stężeniami tlenu w przepływie 15 litrów/ min.
2. Zaopatrzenie rany opatrunkiem zastawkowym, trójstronnie uszczelniającym lub opatrunkiem Ashermana.
3. W przypadku odmy prężnej priorytetem jest jej odbarczenie poprzez nakłucie klatki piersiowej w II przestrzeni międzyżebrowej po stronie odmy. Wskazaniem do odbarczenia jest wystąpienie objawów odmy oraz dekompensacji organizmu co potwierdza wystąpienie dwóch z spośród trzech niżej wymienionych objawów:
  - zaburzenia świadomości;
  - hipotonia;
  - niewydolność oddechowa z sinicą;

Materiały medyczne potrzebne do wykonania zabiegu to przede wszystkim gotowy zestaw do odbarczenia odmy lub możliwie największy wenflon do kaniulacji żył obwodowych. Preferowany jest rozmiar 16G, występuje on w kolorze szarym lub rozmiar 14 G który jest w kolorze pomarańczowym. Dodatkowo konieczne będą środki ochrony osobistej, przyklepiec lub plaster, preparat do dezynfekcji skóry, strzykawka mająca pojemność 20 ml, sól fizjologiczna około 5 do 10 ml, pulsoksymetr, stetoskop, zestaw do tlenoterapii.

Technika nakłucia oraz kolejność postępowania w odbarczaniu odmy:

1. Podaż tlenu oraz monitorowanie podstawowych parametrów życiowych.
2. Obejrzenie klatki piersiowej w przypadku zlokalizowania urazu.
3. Osluchanie klatki piersiowej w celu potwierdzenia ściszenia lub braku szmerów oddechowych.
4. Opukanie klatki - szukamy wypuku bębenkowego w celu potwierdzenia lokalizacji odmy.
5. Po stronie odmy należy zlokalizować II przestrzeń międzyżebrową w linii środkowo obojczykowej lub III w linii środkowo pachowej.
6. Ustawiając kaniule pod kątem 90 stopni należy nakłuć klatkę piersiową w linii środkowo obojczykowej prowadząc kaniule po górnym brzegu żebra.

7. Potwierdzeniem poprawnego odbarczenia odmy jest dźwięk, syk wydostającego się powietrza z klatki piersiowej. Jeszcze pewniejszym sposobem kontrolującym wydostanie się powietrza, który można zastosować jest podłączenie strzykawki z solą fizjologiczną oraz wyciągnięcie z niej tłoku. Wydostające się powietrze będzie widoczne w postaci bąbelków.

Do skutków ubocznych odbarczenia odmy należą: krwiak opłucnej spowodowany nakłuciem pęczka naczyniowego znajdującego się pod II żebrem oraz w przypadku źle rozpoznanej odmy ryzyko wywołania odmy lub uszkodzenia mięszu płuca.

Odma prężna jest przyczyną zatrzymania krążenia, a szybka pomoc przedszpitalna jest niezwykle ważna. Złe lub zbyt późne odbarczenie odmy może pozbawić pacjenta szans na przeżycie.<sup>19</sup>

## 2.7 Tamponada serca

Serce otacza worek osierdziowy, zbudowany z blaszki trzewnej i ściennej pomiędzy którymi znajduje się niewielka ilość płynu surowiczego. Osierdzie pełni funkcję ochronną dla serca. Tamponadę powoduje przedostanie się krwi lub płynu wysiękowego do osierdzia. Gromadzenie płynu między osierdziem a sercem uniemożliwia pełny rozkurcz serca, co uniemożliwia odpowiednie napełnienie jam komór i przedsionków, a w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia rzutu serca - dotyczy to głównie prawej komory, jest ona cieńsza, przez co jest bardziej podatna na ciśnienie panujące w worku osierdziowym. Samo rozpoznanie tamponady jest trudne, najczęściej odbywa się na zasadzie wykluczenia innych przyczyn stanu chorego rozważanych w trakcie diagnostyki różnicowej.

Tamponadę serca może powodować: pęknięcie serca spowodowane zawałem, rozwarstwienie aorty, zapalenie mięśnia sercowego, uraz klatki piersiowej czy choroba nowotworowa. Ważnym elementem w rozpoznaniu tamponady jest wywiad, dzięki któremu można zidentyfikować czynniki ryzyka sprzyjające wystąpieniu tamponady serca:

- zespół Marfana i inne choroby tkanki łącznej
- przebyte choroby aorty w rodzinie
- choroba zastawki aortalnej
- tętniak aorty piersiowej
- przebyte zabiegi kardiochirurgiczne w obrębie aorty

---

<sup>19</sup> S. H. Plantz, J. N. Adler, *Medycyna Ratunkowa*, Wrocław

Podstawowe objawy, które mogą nasuwać podejrzenie tamponady serca:

1. Duszność i zmęczenie oraz ból w klatce piersiowej.
2. Cechy wstrząsu i niewydolności prawej komorowej spowodowana zmniejszonym rzutem serca.
3. Triada Becka:
  - hipotensja
  - poszerzenie żył szyjnych
  - stłumienie tonów serca
4. Obniżenie skurczowego ciśnienia krwi przy wdechu o ponad 10 mmHg.
5. Objaw Kussmaula, czyli zwiększenie wypełnienia żył szyjnych podczas wdechu.
6. Zmiana amplitudy zespołów QRS.

Leczenie:

1. Zachowanie standardowego badania według schematu ABCD.
2. Ułożenie pacjenta w pozycji półsiedzącej w celu zwiększenia komfortu psychicznego.
4. Płynoterapia w celu utrzymania ciśnienia perfuzyjnego krwi.
5. Zastosowanie leków działających inotropowo dodatnio: dobutamina, adrenalina w przypadku karetki podstawowej.
6. Pilny transport do szpitala, najlepiej z zapleczem kardiochirurgicznym.
7. Wykonanie perikardiocentezy w trybie natychmiastowym - zabieg powinien być wykonywany w sterylnych warunkach najlepiej pod okiem kardiochirurga i kardiologa, pod stałą kontrolą EKG. Przed zabiegiem powinno się podać pacjentowi leki przeciw bólowe oraz środki nasenne. Pacjent powinien leżeć na płasko w z głową uniesioną o 30 stopni. Do nakłucia preferowana jest kaniula o średnicy minimum 1,6 mm, do której podłącza się strzykawkę 20 ml lub 50 ml. Klatkę powinno się nakłuć w lewym lub prawym kącie pomiędzy żebrami, a wyrostkiem mieczykowatym igłę należy wsuwać do środka oraz w górę blisko klatki piersiowej. Przy wprowadzaniu igły zalecana jest ciągła aspiracja należy pamiętać o przyciskaniu kaniuli do skóry, co może zapobiec uszkodzeniu jam serca oraz monitorowaniu zapisu elektrycznego serca w celu obserwowania potencjalnych zaburzeń rytmu świadczących o nakłuciu serca lub uszkodzenia naczyń wieńcowych. Potwierdzeniem prawidłowego zabiegu może być pojawienie się płynu w strzykawce, a następnie wzrost ciśnienia tętniczego krwi oraz spadek częstości akcji serca. Duża ilość odbarczonej krwi i spadek ciśnienia lub zaburzenia rytmu serca wskazują na uszkodzenie serca lub nieprawidłowy zabieg. Jak wspomniano wyżej, perikardiocenteza jest procedurą wysoce inwazyjną i potencjalnie

letalną, w związku z czym jej wykonywanie w warunkach przedszpitalnych nie jest wskazane.

8. Torakotomia ratunkowa - wykonanie torakotomii ratunkowej, na przykład u pacjentów z ranami penetrującymi klatki piersiowej, u których nie ma szans na przeprowadzenie interwencji chirurgicznej w ciągu 10 minut od utraty tętna; jedno z dostępnych badań wykazało, że torakotomie wykonano u 71 pacjentów w miejscu zdarzenia; 13 pacjentów przeżyło, a u 11 nie wystąpiły powikłania neurologiczne<sup>20</sup>.

## 2.8 Zatrucia

Zatrzymanie krążenia spowodowane zatruciami jest relatywnie rzadko spotykane. Najczęściej przyjęcia do szpitala z powodu zatruc są spowodowane celowym spożyciem leków lub substancji narkotycznych. Jednak mogą one również wynikać z błędnego dawkowania lub interakcji pomiędzy lekami. Przypadkowe zatrucia są najczęściej spotykane u dzieci.

Leczenie i zaopatrywanie chorego rozpoczynamy działając według schematu ABCDF, żeby podtrzymać i kontrolować podstawowe funkcje życiowe oraz zapobiec wystąpieniu zatrzymania krążenia. Częstym problemem zatruc jest problem z drożnością dróg oddechowych<sup>21</sup>. Zatrucie często wiąże się z dużym ryzykiem zachłyśnięcia i aspiracji treści pokarmowej, dlatego należy pamiętać o właściwym zabezpieczeniu dróg oddechowych i odpowiednim ułożeniu pacjenta.

W przypadku zaburzeń ze strony układu krążenia, jeśli głównym objawem jest hipotonia to bardzo dobrze sprawdza się terapia płynowa. Kardiowersje i defibrylacje wykonuje się według standardowego algorytmu ALS. Po rozpoczęciu resuscytacji należy jak najszybciej rozpoznać przyczynę zatrucia. Jest wiele elementów, które mogą nam pomóc w rozpoznaniu przyczyny zatrucia m.in.: znalezione opakowania po tabletkach, ukłucia w dole łokciowym, szerokość źrenic, specyficzny zapach z ust, ślady po działaniu substancji żrącej. Bardzo ważny jest wywiad, również, a czasem szczególnie, od osób z otoczenia chorego.

Jeśli przyczyna zatrucia jest znana to najlepszym działaniem jest podanie odtrutki lub substancji ograniczającej wydzielanie lub wchłanianie leku, jeżeli jednak takowej nie ma to pozostaje leczenie objawowe. W każdym przypadku obowiązuje szybki transport do szpitala, z ciągłym monitorowaniem stanu pacjenta.

---

<sup>20</sup> K. Skrzos, *Nagłe stany kardiochirurgiczne. Ostre zespoły aortalne i tamponada serca*.

<sup>21</sup> A. Janus, T. Janus, J. Piechocki, *Odtrutki zespołu podstawowego. Glukagon*, „Na ratunek” nr 3, 2016.

Płukanie żołądka oraz podanie węgla aktywowanego powinno zostać wdrożone do godziny od przyjęcia substancji toksycznej. Powinno się je wykonywać po uprzednim zabezpieczeniu dróg oddechowych pacjenta przed aspiracją (u chorych nieprzytomnych i z zaburzeniami świadomości konieczna jest intubacja dotchawicza). Bezwzględny przeciwwskazaniem jest płukanie żołądka po spożyciu substancji żrącej<sup>22</sup>.

Węgiel aktywowany w warunkach szpitalnych jest podawany doustnie u przytomnego pacjenta. Należy podać go osobom u których doszło do zatrucia substancją, która jest pochłaniana przez węgiel np.: teofilina, chinina, karbamazepina, fenobarbital.

Płukanie jelit stosuje się w przypadku leków o wydłużonym czasie działania lub leków powlekanych wchłaniających się przez jelita.

Alkalizacja moczu może być przydatna przy zatruciu salicylanami i trójcyklicznymi antydepresantami. W przypadkach zatrucia metanolem, glikolem etylenowym, salicylanami i litem stosuje się hemodializy<sup>23</sup>.

Tab. 4 Przykładowe odtrutki

<b>Lek</b>	<b>Odtrutka</b>
Paracetamon	N-acetylocysteina
Środki owadobójcze (zawierające fosforany organiczne)	Atropina
Cyjanki – azotan sodu	Tiosiarczan sodu, hydroksykobalamina oraz azotan amylu
Digoksyna	Przeciwciała Fab

Źródło: Europejska Rada Resuscytacji, *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*.

Zatrucie opiatami jest bardzo niebezpieczne, dlatego należy o nim pamiętać, tym bardziej z racji posiadania skutecznej odtrutki. Opiaty takie jak morfina czy heroina działają na receptory opioidowe i histaminowe. Wiąże się to z depresją układu oddechowego oraz poszerzeniem łóżyska naczyniowego i spadkiem ciśnienia. Odtrutką jest nalokson, który można podawać dożylnie, podskórnie i domięśniowo. Dożylnie podaje się go w dawce 0,4-0,8 mg w jednej dawce. Nalokson w stanach zagrożenia życia można podawać do maksymalnej dawki 6-10mg. Należy jednak pamiętać o miareczkowaniu dawki, gdyż narkomani w stanach delirium potrafią być bardzo agresywni. Chory wymaga szczególnej obserwacji oraz opieki medycznej ponieważ morfina i heroina działają przez wiele godzin, a nalokson 45-70 min.

<sup>22</sup> T. Janus, J. Piechocki, *Czy warto pamiętać o zatruciu tlenkiem węgla?*, „Na ratunek” nr 5, 2016.

<sup>23</sup> Europejska Rada Resuscytacji, *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*,

Zatrucie trójkcyjcznymi antydepresantami jest dość powszechne oraz bardzo niebezpieczne. Prowadzi do znacznego obniżenia ciśnienia tętniczego krwi oraz zaburzeń rytmu serca. Rozpoznanie ułatwia stwierdzenie następujących nieprawidłowości: spadek ciśnienia, poszerzenie zespołów QRS, przesunięcie osi serca w prawo, wydłużenie odstępu QT oraz depresja w wywiadzie. W leczeniu wstępnym stosowany jest wodorowęglan sodu w dawce 50 ml roztworu 8,4 %, alternatywą jest hipertoniczny roztwór NaCl.

Kokaina oraz inne narkotyki działające adrenomimetycznie są popularnym środkiem zażywany wśród młodych ludzi. Zatrucie tymi substancjami jest bardzo groźne, ponieważ prowadzi do nadciśnienia, hipertermii, tachykardii oraz do częstoskurczów. Rozpoznanie: chory pobudzony, źrenice sztywne szerokie oraz nie reagujące na światło, nadmierna potliwość, nadmierne napięcie mięśni szkieletowych, nadciśnienie, tachykardia zatokowa, zaburzenia rytmu serca oraz częstoskurcz. W leczeniu stosuje się dożylnie miareczkowane dawki benzodiazepin, które są bardzo pomocne w odwróceniu hipertermii, stanów napięć mięśniowych oraz w pobudzeniu ruchowym - clonazepam w dawce 1 mg lub diazepam w dawce 2-10 mg.

Benzodiazepiny - mechanizm działania polega na zwiększeniu powinowactwa neuroprzekaźnika hamującego jakim jest kwas gamma, aminomasłowy do receptora GABA-ergicznego. W dużych dawkach może prowadzić do utraty przytomności, a w skrajnych do pogorszenia działania układu oddechowego. Odtrutką jest flumazenil w dawce 0,2-0,6 mg stosowany dożylnie.

## **Rozdział III**

Osoby pracujące w systemie ratownictwa medycznego tak jak i w pozostałych służbach powinny być wysoce kompetentne, dysponować dobrze ugruntowaną wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi.

Wytyczne resuscytacji 2015 są zbiorem aktualnych zaleceń odnośnie przeprowadzania wszelkiego rodzaju czynności przy nagłym zatrzymaniu krążenia i w stanach zagrożenia zdrowia i życia. Łącuchem przeżycia definiuje się wszystkie czynności podjęte w celu uzyskania jak najbardziej skutecznych efektów resuscytacji. Składa się z czterech podstawowych ogniw, które są niezbędnymi elementami mogącymi uratować ludzkie życie i przywrócić jego jakość. Do I ogniw zalicza się wczesne rozpoznanie oraz wezwanie pomocy. Im wcześniej i szybciej uda się to zrobić, tym poszkodowany dostaje większe szanse na przeżycie, gdyż fachowa pomoc medyczna zjawia się szybciej.



Tab. 5 Szanse przeżycia pacjenta

<b>Szanse przeżycia pacjenta</b>	
<b>RKO<sup>24</sup> ( BLS<sup>25</sup>)</b>	0-2%
<b>EMS/ER (ALS<sup>26</sup>)</b>	5-15%
<b>RKO (BLS) + AED<sup>27</sup> + EMS (ALS)</b>	30-75%

*Źródło: Program powszechnego dostępu do wczesnej pomocy medycznej na Lotnisku Chopina, Zespół Medycyny Ratunkowej, Warszawa 2009.*

Drugie ogniwo to wczesne rozpoczęcie RKO, aby przerwać lub chociaż spowolnić proces umierania.

Do trzeciego ogniwa zaliczamy defibrylację, pozwalającą na skuteczne przywrócenie hemodynamicznie wydolnego rytmu serca. Defibrylator jest to urządzenie, które wraz z połączeniem RKO daje dużo większą skuteczność i tym samym szanse przeżycia poszkodowanemu.

Czwarte ogniwo związane jest z opieką medyczną poresuscytacyjną, nakierowaną na stabilizację stanu chorego, leczenie przyczyn nagłego zatrzymania krążenia i wdrożenie postępowania, które w najskuteczniejszy sposób przywróci jakość życia choremu.

Ratując życie ludzkie nie wolno zapomnieć o tzw. „algorytmie postępowania”. Jest on o tyle ważny, że wykonanie wszystkich czynności po kolei, tak jak zostało to opisane w wytycznych resuscytacji, daje nam większe szanse na powodzenie podczas przywracania nie tylko pracy serca, ale przede wszystkim podczas pomocy poszkodowanemu w każdym przypadku zagrożenia zarówno jego zdrowia jak i życia. Należy również pamiętać, że algorytm ten w wielu punktach inaczej wygląda w odniesieniu do dzieci a inaczej w odniesieniu do ludzi dorosłych.

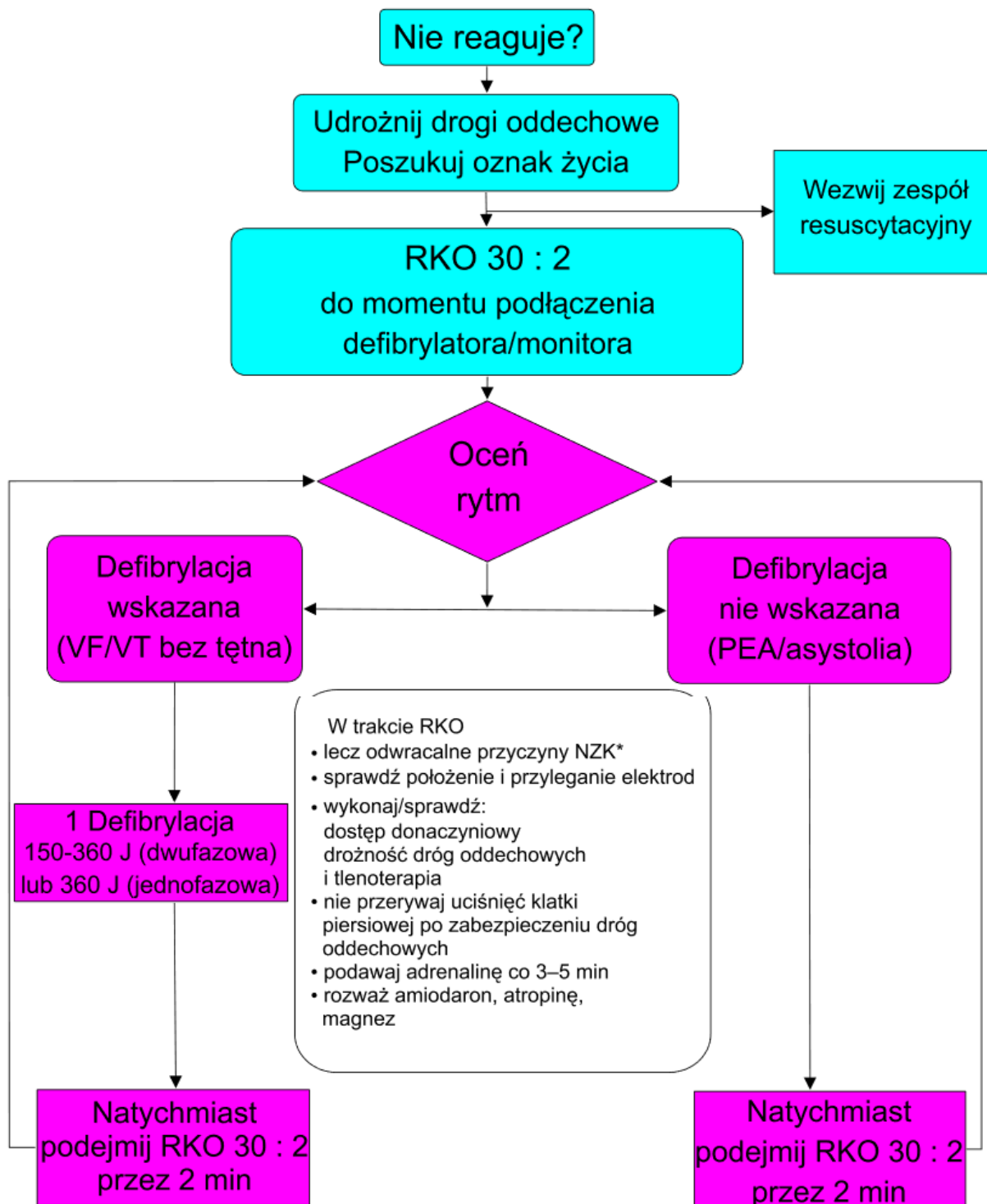
<sup>24</sup> RKO – resuscytacja krążeniowo oddechowa (potocznie „reanimacja”)

<sup>25</sup> BLS - Basic Life Support – podstawowe zabiegi ratujące życie (w wolnym tłumaczeniu “pierwsza pomoc”)

<sup>26</sup> ALS - Advanced Life Support – zaawansowane zabiegi podtrzymywania życia udzielane przez profesjonalistów

<sup>27</sup> AED - Automatic External Defibrillator – automatyczny defibrylator zewnętrzny

Ryc. 1. Uniwersalny algorytm ALS



Źródło: J.P. Nolan, Ch. D. Deakin, J. Soar, B.W. Bottiger, G. Smith, *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych*, [www.prc.krakow.pl](http://www.prc.krakow.pl), z dnia 16.02.2006 r.

## Podsumowanie

Dywagacje na temat ratowania ludzkiego życia od zawsze budziły ogromne emocje, czasem kontrowersje. Wspomniane było już niejednokrotnie, że życie ludzkie jest wartością nadrzędną, co dodatkowo potęguje wagę omawianego problemu. Rola służebna jaką pełni ratownik medyczny powoduje jego całkowite oddanie do dyspozycji poszkodowanego i dołożenie wszelkich starań, by dany pacjent uzyskał najlepszą pomoc, jaką dana osoba może mu zaoferować.

Zatrzymanie pracy serca, w szybkim czasie powoduje obumieranie komórek organizmu co skutkuje śmiercią. Jest wiele patologicznych zmian w organizmie, które warunkują odnawialne przyczyny zatrzymania krążenia. Głównie związane są z przepływem krwi w żyłach i tętnicach oraz wszelkiego rodzaju zatruciami, występującymi zarówno podczas wypadków jak i zwykłych codziennych czynności.

Kluczową rolę w leczeniu tych nieprawidłowości odgrywa zespół ratownictwa medycznego przybywający na miejsce zdarzenia. Właściwe merytoryczne przygotowanie oraz praktyczne umiejętności, pozwalają na skuteczne rozpoznanie patologii i odpowiednie ich leczenie.

Praca ratownika medycznego jest niezwykle potrzebnym i odpowiedzialnym zawodem. Jest to zawód, który powinien być obdarowany ogromnym zaufaniem. Osoba wykonująca zawód ratownika medycznego musi być niezwykle wrażliwym, empatycznym człowiekiem, odpornym na pewne trudne sytuacje jak np. śmierć i powinna umieć radzić sobie ze stresem.

Warto również pamiętać, że pomoc podczas nagłego zatrzymania krążenia to nie tylko praca zespołu Ratownictwa Medycznego, ale także reakcja świadków zdarzenia. To często ich szybkość w podejmowaniu decyzji oraz działaniu niejednokrotnie przyczynia się do ratowania ludzkiego życia. Mózg po NZK obumiera po około 3 do 5 minut, dotarcie na miejsce ambulansu z personelem medycznym często niestety zajmuje nieco więcej, dlatego tak ważne obok profesjonalnego ratownika medycznego staje się uświadamianie społeczeństwa o konieczności udzielania pierwszej pomocy.

## Bibliografia

1. A. Horst, *Fizjologia patologiczna*, Warszawa 1986.
2. A. Janus, T. Janus, J. Piechocki, *Odtrutki zespołu podstawowego. Glukagon*, „Na ratunek” nr 3, 2016.
3. B. Barwińska, *Stan astmatyczny – czy jest szansa na zmniejszenie śmiertelności w warunkach przed szpitalnych?*, „Na ratunek” nr 4, 2016.
4. Europejska Rada Resuscytacji, *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*,
5. *ITLS*, New Jersey 2008.
6. J.P. Nolan, Ch. D. Deakin, J. Soar, B.W. Bottiger, G. Smith, *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych*, [www.prc.krakow.pl](http://www.prc.krakow.pl), z dnia 16.02.2006 r.
7. K. Skrzos, *Nagłe stany kardiochirurgiczne. Ostre zespoły aortalne i tamponada serca*.
8. *Kodeks Karny*, Warszawa 2008, s. 102.
9. M. Andrzejczak, *Wykorzystanie kwasu traneksemowego w ratownictwie medycznym*, „Na ratunek” nr 1, 2016.
10. P. Paciorek, A. Patrzala, *Medyczne czynności ratunkowe*, Warszawa 2015.
11. S. Biernacki, *Zatorowość tętnicy płucnej – ciągle aktualny problem*, „Na ratunek” nr1, 2016.
12. S. H. Plantz, J. N. Adler, *Medycyna Ratunkowa*, Wrocław 1999.
13. *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*
14. T. Janus, J. Piechocki, *Czy warto pamiętać o zatruciu tlenkiem węgla?*, „Na ratunek” nr 5, 2016.
15. *Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym* (Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410).
16. W. Janiszewski, *Resuscytacja pacjenta z NZK spowodowanym ostrym zespołem wieńcowym*, „Na ratunek” nr 1, 2016.
17. *Wytyczne resuscytacji 2015*,
18. Zespół Medycyny Ratunkowej, *Program powszechnego dostępu do wczesnej pomocy medycznej na Lotnisku Chopina*, Warszawa 2009.

Tytuł w języku angielskim: Recognition of the pathological state of the organism from the responsible causes of cardiac arrest

### **Abstract**

The purpose of the work is to present and communicate details about pathological changes in the body that cause the renewable causes of sudden cardiac arrest.

Disseminations on saving human lives have always been a source of tremendous emotion, sometimes controversy. People's life is of paramount importance, which further strengthens the importance of the problem in question. The salvage role of a medical rescuer causes his or her complete disposition to the injured person and makes every effort to ensure that the patient receives the best assistance a person can offer him or her.

Key words: sudden cardiac arrest, resuscitation, medical rescuer

Imię i nazwisko autora pracy

Kraków; dnia .....

.....

### **Oświadczenie**

Świadom odpowiedzialności oświadczam, że przedkładana praca dyplomowa pt.:

.....  
.....

*została napisana przeze mnie samodzielnie. Jednocześnie oświadczam, że praca nie narusza praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4.04.1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych(Dz. U. Nr 24, poz. 83) oraz dóbr osobistych chronionych prawem cywilnym. Przedłożona praca nie zawiera danych empirycznych ani też informacji, które uzyskałem (am) w sposób niedozwolony. Stwierdzam, iż przedstawiona praca w całości ani też w części nie była wcześniej podstawą żadnej innej urzędowej procedury związanej z nadawaniem dyplomu uczelni ani też tytułów zawodowych.*

*Ponadto oświadczam, że wersja elektroniczna pracy dyplomowej przekazania do dziekanatu jest wierną kopią egzemplarza papierowego tej pracy.*

własnoręczny podpis autora pracy

.....